

**Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**ΘΕΤΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ**  
**ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

**ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ 1<sup>ο</sup>**

Για τις ημιτελείς προτάσεις 1 έως και 5, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της βασικής φράσης και δίπλα του το γράμμα που αντιστοιχεί στο σωστό συμπλήρωμά της.

1. Ένζυμο που χρησιμοποιεί ως καλούπι αλυσίδα DNA και συνθέτει αλυσίδα RNA είναι:
  - α. η αντίστροφη μεταγραφάση.
  - β. η DNA πολυμεράση.
  - γ. το πριμόσωμα.
  - δ. η DNA ελικάση.
2. Η γονιδιακή θεραπεία στοχεύει στη διόρθωση μίας γενετικής βλάβης με την:
  - α. αντικατάσταση του μεταλλαγμένου αλληλόμορφου σε όλα τα κύτταρα του ασθενή.
  - β. αντικατάσταση του μεταλλαγμένου αλληλόμορφου σε ορισμένα σωματικά κύτταρα του ασθενή.
  - γ. εισαγωγή του φυσιολογικού αλληλόμορφου σε όλα τα κύτταρα του ασθενή.
  - δ. εισαγωγή του φυσιολογικού αλληλόμορφου σε ορισμένα σωματικά κύτταρα του ασθενή.
3. Εάν το DNA ενός κυττάρου Α περιέχει 20% Α και το DNA ενός άλλου κυττάρου Β περιέχει 30% Α, τα κύτταρα Α και Β προέρχονται από:
  - α. οργανισμούς του ίδιου είδους.
  - β. οργανισμούς διαφορετικού είδους.
  - γ. τον ίδιο οργανισμό, αλλά διαφορετικούς ιστούς.
  - δ. τον ίδιο οργανισμό και τον ίδιο ιστό.
4. Η δημιουργία δομικών χρωμοσωμικών ανωμαλιών στον άνθρωπο είναι αποτέλεσμα:
  - α. της δράσης μεταλλαξογόνων παραγόντων σε ποικίλους μηχανισμούς κατά τη διάρκεια του κυτταρικού κύκλου.
  - β. μη φυσιολογικού διαχωρισμού των ομολόγων χρωμοσωμάτων κατά τη διάρκεια της μειωτικής διαίρεσης.
  - γ. μη διαχωρισμού των αδελφών χρωματίδων κατά τη διάρκεια της μειωτικής διαίρεσης.
  - δ. βλαβών στο DNA που δεν μπορούν να εντοπιστούν προγεννητικά παρά μόνο μετά τη γέννηση.

5. Μία μετάλλαξη στο ρυθμιστικό γονίδιο του οπερονίου της λακτόζης του βακτηρίου *E. coli* επηρέασε τη δομή του καταστολέα, με αποτέλεσμα να επηρεαστεί μόνο η περιοχή του καταστολέα όπου προσδένεται η λακτόζη. Μετά τη μετάλλαξη:
- η πρωτεΐνη καταστολέας δεν θα προσδένεται στον χειριστή.
  - η RNA πολυμεράση δεν θα προσδένεται στον υποκινητή.
  - το βακτήριο *E. coli* δεν θα μπορεί να διασπάσει τη λακτόζη.
  - τα ένζυμα διάσπασης της λακτόζης θα συντίθενται διαρκώς.

**Μονάδες 25****ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup>**

- A. Ποια ζώα ονομάζονται διαγονιδιακά; Να περιγράψετε τη μέθοδο δημιουργίας διαγονιδιακών χοίρων.

**Μονάδες 7 (2+5)**

- B. Βιοχημικές δοκιμασίες προσδιορισμού των αιμοσφαιρινών τριών ατόμων (άτομα A, B, Γ) έδειξαν τα ακόλουθα:

Άτομο A: φυσιολογικές συγκεντρώσεις όλων των αιμοσφαιρινών (HbA, HbA<sub>2</sub>, HbF).

Άτομο B: μειωμένη συγκέντρωση αιμοσφαιρίνης HbA και αυξημένη συγκέντρωση HbA<sub>2</sub>.

Άτομο Γ: παντελής έλλειψη HbA και αυξημένη συγκέντρωση HbF.

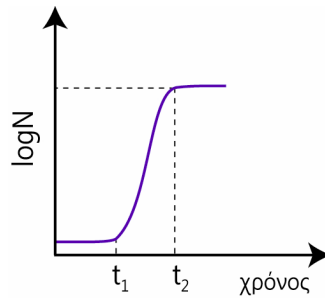
- Πώς δικαιολογείται η διαφοροποίηση των συγκεντρώσεων των αιμοσφαιρινών στα άτομα B και Γ;
- Που οφείλεται η ετερογένεια των συμπτωμάτων που εμφανίζουν τα άτομα με την ασθένεια που χαρακτηρίζει τον Γ;

**Μονάδες 10 (6+4)**

- Γ. Ένα ασυνεχές γονίδιο μεταγράφεται και παράγεται το πρόδρομο mRNA, το οποίο στη συνέχεια υφίσταται τη διαδικασία της ωρίμανσης. Να περιγράψετε όλους τους μηχανισμούς ρύθμισης της γονιδιακής έκφρασης μετά την ωρίμανση του mRNA έως και την παραγωγή λειτουργικού πρωτεϊνικού προϊόντος.

**Μονάδες 8****ΘΕΜΑ 3<sup>ο</sup>**

Στο διάγραμμα απεικονίζεται η μεταβολή του αριθμού (N) συναρτήσει του χρόνου γενετικώς τροποποιημένων μικροβίων σε κλειστή καλλιέργεια, από την οποία παράγεται το πρόδρομο μόριο της ανθρώπινης ινσουλίνης.



- A.** Ποιες φάσεις ανάπτυξης των μικροβίων απεικονίζονται στο διάγραμμα, πώς μεταβάλλεται ο αριθμός των μικροβίων σε καθεμία από αυτές και για ποιον λόγο;

**Μονάδες 6**

- B.** Ποιος τύπος βιβλιοθήκης επιλέγεται από τους ερευνητές για την παραγωγή ανθρώπινων πρωτεϊνών σε βακτήρια-ξενιστές και για ποιον λόγο;

**Μονάδες 5 (1+4)**

- Γ.** Ποια ένζυμα είναι απαραίτητα για τη δημιουργία της βιβλιοθήκης που απαντήσατε στο προηγούμενο ερώτημα και ποιος ο ρόλος τους στην κατασκευή της;

**Μονάδες 6**

- Δ.** Με παρόμοιο τρόπο παράγονται από βακτήρια ανθρώπινες ιντερφερόνες. Να περιγράψετε τον ρόλο των ιντερφερονών στον ανθρώπινο οργανισμό.

**Μονάδες 4**

- Ε.** Βασιζόμενοι στον μηχανισμό της μετάφρασης, να εξηγήσετε πώς τα βακτήρια μπορούν να χρησιμοποιούνται σαν «εργοστάσια παραγωγής ανθρώπινων πρωτεϊνών».

**Μονάδες 4**

#### ΘΕΜΑ 4<sup>ο</sup>

Άνδρας που πάσχει από γενετική ασθένεια έχει αποκτήσει με γυναίκα ομόζυγη για το φυσιολογικό αλληλόμορφο έναν γιο που νοσεί από την ίδια νόσο και μία κόρη με γονότυπο σαν τη μητέρα της.

- A.** Δεδομένου ότι πρόκειται για μονογονιδιακή ασθένεια, να εξηγήσετε ποιος είναι ο τύπος κληρονομικότητάς της (**Μονάδες 8**), να συμβολίσετε κατάλληλα τα αλληλόμορφα γονίδια (**Μονάδες 2**) και να γράψετε τους γονότυπους των ατόμων (**Μονάδες 2**).

- B.** Το φυσιολογικό αλληλόμορφο κωδικοποιεί πρωτεΐνη, στην κωδική αλυσίδα του οποίου παρατηρείται από το 1<sup>ο</sup> έως το 6<sup>ο</sup> κωδικόνιο η αλληλουχία βάσεων:

**3' ..... ATG - GCG - TGA - CAT - CGC - GTA..... 5'**

Η κωδική αλυσίδα του αλληλομόρφου που ευθύνεται για την εν λόγω ασθένεια περιέχει από το 1<sup>ο</sup> έως το 6<sup>ο</sup> κωδικόνιο την αλληλουχία:

**3' ..... ATG - GCG - GGA - CAT - CGC - GTA..... 5'**

Δεδομένου ότι η αλληλουχία των υπόλοιπων βάσεων είναι πανομοιότυπη και στα δύο αλληλόμορφα, να εξηγήσετε το είδος της μετάλλαξης που συνέβη στο υπεύθυνο για την ασθένεια αλληλόμορφο (**Μονάδες 2**), καθώς και τη μεταβολή στην πρωτεΐνη που συντίθεται από το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο (**Μονάδες 6**).

- Γ. Σήμερα είναι γνωστό ότι η μελέτη της κληρονομικότητας στον άνθρωπο είναι δυσχερής και ότι μόνο οι μονογονιδιακοί χαρακτήρες υπακούουν στους νόμους του Mendel. Ποιοι χαρακτήρες ονομάζονται μονογονιδιακοί (**Μονάδες 2**) και για ποιους λόγους η μελέτη της κληρονομικότητας στον άνθρωπο αποδεικνύεται δυσχερής (**Μονάδες 3**);

ΓΕΝΕΤΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ										
Δεύτερο γράμμα										
		U		C		A		G		
Πρώτο γράμμα	U	UUU	phe	UCU	ser	UAU	tyr	UGU	cys	U
		UUC		UCC		UAC		UGC		C
		UUA	leu	UCA		UAA	λήξη	UGA	λήξη	A
		UUG		UCG		UAG	λήξη	UGG	trp	G
	C	CUU	leu	CCU	pro	CAU	his	CGU	arg	U
		CUC		CCC		CAC		CGC		C
		CUA		CCA		CAA	gln	CGA		A
		CUG		CCG		CAG		CGG		G
	A	AUU	ile	ACU	thr	AAU	asn	AGU	ser	U
		AUC		ACC		AAC		AGC		C
		AUA		ACA		AAA	lys	AGA	arg	A
		AUG	met (έναρξη)	ACG		AAG		AGG		G
	G	GUU	val	GCU	ala	GAU	asp	GGU	gly	U
		GUC		GCC		GAC		GGC		C
		GUA		GCA		GAA	glu	GGA		A
		GUG		GCG		GAG		GGG		G
Τρίτο γράμμα										